

DERWENT-ACC-NO: 2003-500771

DERWENT-WEEK: 200347

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Multicolor image forming apparatus for
multistage drum system, has tracking rollers whose diameter
increases in order along paper conveyance direction for
maintaining space between photoreceptor and developing
roller

PATENT-ASSIGNEE: SHARP KK[SHAF]

PRIORITY-DATA: 2001JP-0374473 (December 7, 2001)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 2003177592 A	June 27, 2003	N/A
012 G03G 015/01		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
<u>JP2003177592A</u>	N/A	2001JP-0374473
December 7, 2001		

INT-CL (IPC): G03G015/01, G03G015/08

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2003177592A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The tracking roller (15) maintains the space between a photoreceptor (1) and a developing roller (12) at each image formation station. The diameter of tracking roller increases in order along the paper conveyance direction for balancing the toner adhesion amount in the upstream and downstream sides of paper conveyor, during reverse transcription phenomenon.

USE - Multicolor image forming apparatus for multi-stage drum system,

single-stage drum system.

ADVANTAGE - Avoids the image density difference between each color, by increasing the diameter of tracking rollers. Thereby, produces excellent toner image.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows an explanatory drawing of the image forming apparatus.

photoreceptor 1

developing roller 12

tracking roller 15

spindle 16

CHOSEN-DRAWING: Dwg.4/16

TITLE-TERMS: MULTICOLOUR IMAGE FORMING APPARATUS MULTISTAGE DRUM SYSTEM TRACK

ROLL DIAMETER INCREASE ORDER PAPER CONVEY DIRECTION
MAINTAIN SPACE
PHOTORECEIVER DEVELOP ROLL

DERWENT-CLASS: P84 S06

EPI-CODES: S06-A04A; S06-A11; S06-A16;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2003-398601

【特許請求の範囲】

【請求項1】 トナー像が形成される感光体とその感光体に現像ローラでトナーを供給する現像装置とを有する画像形成ステーションが用紙搬送方向に沿って複数組配設され、各画像形成ステーションで形成されたトナー像を多重転写することによって多色画像を形成する多色画像形成装置において、

各画像形成ステーションの感光体と現像ローラとの間隔を用紙搬送方向の上流側から下流側に向けて順次増加し、それによって上流側に位置する画像形成ステーションでの感光体のトナー付着量が、逆転写現象によって失われるトナー量を補いうる量だけ下流側よりも多くなるように、感光体と現像ローラとの間隔を保持する間隔保持部材を備えてなる多色画像形成装置。

【請求項2】 間隔保持部材が、各画像形成ステーションの現像ローラの両端に回転可能に設けられ、感光体に対して従動回転しながら感光体と現像ローラとの間隔を一定に保持するトラッキングローラからなり、そのトラッキングローラの直径を転写順に従って順次増大すること、各画像形成ステーションの感光体と現像ローラとの間隔を用紙搬送方向の上流側から下流側に向けて順次増加してなる請求項1記載の多色画像形成装置。

【請求項3】 間隔保持部材が、各画像形成ステーションの現像ローラの両端に固定され、非回転で感光体と現像ローラとの間隔を一定に保持する螺旋形部材からなり、その螺旋形部材の中心から感光体へ当接する外周部分までの半径をトナー転写順序に従って順次増大すること、各画像形成ステーションの感光体と現像ローラとの間隔を用紙搬送方向の上流側から下流側に向けて順次増加してなる請求項1記載の多色画像形成装置。

【請求項4】 間隔保持部材が、各画像形成ステーションの現像ローラの両端に固定され、非回転で感光体と現像ローラとの間隔を一定に保持する偏芯多角形部材からなり、その偏芯多角形部材の中心から感光体へ当接する外縁部までの距離をトナー転写順序に従って順次増大すること、各画像形成ステーションの感光体と現像ローラとの間隔を用紙搬送方向の上流側から下流側に向て順次増加してなる請求項1記載の多色画像形成装置。

【請求項5】 間隔保持部材の中心から外周部分までの半径または外縁部までの距離が、間隔保持部材いずれの部位においても、現像ローラの直径よりも大きくなるように設定してなる請求項3または4記載の多色画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多色画像形成装置に関し、さらに詳しくは、画像形成ステーションを用紙搬送方向に沿って複数組配設し、各画像形成ステーションで形成されたトナー像を多重転写することによって多色画像を形成する、いわゆるタンデム方式の多色画像形

成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、カラー（多色）画像形成装置として、単一ドラム方式とタンデム方式（多段ドラム方式）のものが知られている。タンデム方式のカラー画像形成装置では、感光体ドラムと現像装置からなる画像形成ステーションを用紙搬送方向に沿って複数組配設し、各画像形成ステーションで異なる色のトナー像（可視画像）を形成し、これらのトナー像を最終的に一つの転写用紙に重ねて転写する。

【0003】このタンデム方式のカラー画像形成装置では、1工程で4種類のトナーを用紙に順次重ねて転写するため、単一ドラム方式に比較してほぼ4倍の処理速度を有している。このため、近年、内部装置が小型化され、かつユニット化されて、比較的安価になったこともあり、タンデム方式がカラー画像形成装置の主流となつつある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、タンデム方式のカラー画像形成装置では、上流側の画像形成ステーションで転写用紙上に転写された未定着トナーの一部が下流側の画像形成ステーションで奪われてしまう、いわゆる逆転写現象が発生し、良好なカラー画像が得られない。

【0005】この逆転写現象とは以下のようなものである。タンデム方式のカラー画像形成装置では、最上流の画像形成ステーションの現像工程で形成された第1色目のトナー像が転写用紙上に転写されるが、次の画像形成ステーションの現像工程で形成された第2色目のトナー像を転写用紙に重ねて転写する際に、先に転写された第1色目のトナー像の一部が感光体側に逆転写される現象である。同様のことは、第3色目、第4色目のトナー像を転写用紙上に転写する際にも生じる。

【0006】このため、最下流の画像形成ステーションで第4色目のトナー像の転写を終了した後では、転写用紙上の第1色目のトナー像のトナー付着量は、当初の付着量に比べて数十%減少してしまう。この現象は、第2色目のトナー像、及び第3色目のトナー像にも生じる。

【0007】図16は従来の画像形成装置での各画像形成ステーションにおけるトナー供給量とトナー付着量を示す説明図である。例えば、トナー像の形成と転写の工程を4回実施する場合、各画像形成ステーションの現像装置から感光体へ供給されるトナー供給量が、図16

(a)に示すように、同じであれば、各トナー像の最終的な転写用紙へのトナー付着量は、図16(b)に示すように、第1色目(Bk:ブラック)の付着量<第2色目(C:シアン)の付着量<第3色目(M:マゼンタ)の付着量<第4色目(Y:イエロー)の付着量という、バランスの崩れた配色となる。

【0008】ここで、「第4色目の付着量」と「第1～

3色目の付着量」との差をそれぞれ「a」、「b」、「c」とすると、 $a > b > c$ となる。この「a」、「b」、「c」は、上記した逆転写現象により、それぞれの下流に配設された画像形成ステーションによって逆転写されて生じるものである。これにより、下流に配置された色ほど色濃度が高くなり、正しい色相から離れたカラー画像となる。

【0009】これは、画像形成工程において、感光体（ドラムまたはベルト）の画像電位に応じて現像ローラから感光体にトナーが付着する際、トナーは必ずしも一様なマイナス電荷を帯びているわけではなく、マイナス極性の弱いものや、逆にプラス極性の電荷を有するものが混在する。また転写後の感光体からの剥離工程で放電が生じ、後からプラス極性となるものもある。これらが後段の転写工程でプラス極性の転写電荷を受けるたびに少しずつ感光体に逆戻りすることから生じる現象であるとされている。

【0010】本発明は、このような状況を考慮してなされたもので、タンデム方式の画像形成装置において、上流側に位置する画像形成ステーションで供給されるトナー量が下流側よりも多くなるように設定し、これにより各色間の画像濃度差を解消して、品質の良いトナー画像を得ることを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、トナー像が形成される感光体とその感光体に現像ローラでトナーを供給する現像装置とを有する画像形成ステーションが用紙搬送方向に沿って複数組配設され、各画像形成ステーションで形成されたトナー像を多重転写することによって多色画像を形成する多色画像形成装置において、各画像形成ステーションの感光体と現像ローラとの間隔を用紙搬送方向の上流側から下流側に向けて順次増加し、それによって上流側に位置する画像形成ステーションでの感光体のトナー付着量が、逆転写現象によって失われるトナー量を補いうる量だけ下流側よりも多くなるように、感光体と現像ローラとの間隔（現像ギャップ）を保持する間隔保持部材を備えてなる多色画像形成装置である。

【0012】本発明によれば、間隔保持部材の作用により、上流側に位置する画像形成ステーションでの感光体のトナー付着量が、逆転写現象によって失われるトナー量を補いうる量だけ下流側よりも多くなるので、逆転写現象が生じて、上流側で用紙に付着されるトナー量と下流側で用紙に付着されるトナー量とのバランスがとれる。これにより各色間の画像濃度差が解消され、品質の良いトナー画像が得られる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明において、画像形成ステーションは、感光体と現像装置とを有する構成であればよい。感光体は、例えば従来公知の画像形成装置で適用されている静電潜像を形成することでトナー像を形成でき

るものであればよい。この感光体の形状は、ドラム状あるいはベルト状など種々の形状であってもよく、特に限定されない。現像装置は、感光体に対して現像ローラでトナーを供給するものであればよく、従来公知の画像形成装置で使用される現像ローラを適用することができる。

【0014】本発明においては、上記の各画像形成ステーションに、感光体と現像ローラとの間隔を保持する間隔保持部材が設けられ、各画像形成ステーションの感光体と現像ローラとの間隔が、用紙搬送方向の上流側から下流側に向けて順次増加される。

【0015】間隔保持部材は、各画像形成ステーションの現像ローラの両端に回転可能に設けられ、感光体に対して従動回転しながら感光体と現像ローラとの間隔を一定に保持するトラッキングローラで構成してもよい。この場合には、トラッキングローラの直径を転写順に従って順次増大することで、各画像形成ステーションの感光体と現像ローラとの間隔を用紙搬送方向の上流側から下流側に向けて順次増加する。

【0016】また、間隔保持部材は、各画像形成ステーションの現像ローラの両端に固定され、非回転で感光体と現像ローラとの間隔を一定に保持する螺旋形部材で構成してもよい。この場合には、螺旋形部材の中心から感光体へ当接する外周部分までの半径をトナー転写順序に従って順次増大することで、各画像形成ステーションの感光体と現像ローラとの間隔を用紙搬送方向の上流側から下流側に向けて順次増加する。

【0017】さらに、間隔保持部材は、各画像形成ステーションの現像ローラの両端に固定され、非回転で感光体と現像ローラとの間隔を一定に保持する偏芯多角形部材で構成してもよい。この場合には、偏芯多角形部材の中心から感光体へ当接する外縁部までの距離をトナー転写順序に従って順次増大することで、各画像形成ステーションの感光体と現像ローラとの間隔を用紙搬送方向の上流側から下流側に向けて順次増加する。

【0018】間隔保持部材の中心から外周部分までの半径または外縁部までの距離は、間隔保持部材いずれの部位においても、現像ローラの直径よりも大きくなるように設定することが必要である。

【0019】用紙搬送方向の最上流に位置する画像形成ステーションのトナー色は、黒色トナーとすることが望ましい。このようにした場合には、フルカラー画像形成時に黒色トナーが最下層に転写されるので、他の色のトナー像に対する隠蔽効果またはマスキング効果の影響が最小限となって色再現性が向上する。

【0020】以下、図面に示す実施の形態に基づいて本発明を詳述する。なお、本発明はこれによって限定されるものではなく、種々の変更が可能である。

【0021】図1は本発明によるタンデム方式のカラー画像形成装置の概略構成を示す説明図である。この図にお

いて、200Bkはブラック(Bk)の画像形成ステーションであり、201Bkはブラックの画像形成ステーション200Bkの感光体ドラム、202Bkは帯電器、203Bkは書き込み光学系、204Bkは現像装置、205Bkはクリーニング装置、206Bkは転写ローラである。現像装置204Bk内には現像ローラが配置されており、この現像ローラで感光体ドラム201Bkにトナーを供給する。

【0022】210Cはシアン(C)の画像形成ステーション、220Mはマゼンタ(M)の画像形成ステーション、230Yはイエロー(Y)の画像形成ステーションであり、各色用の感光体ドラム211C、221M、231Y、帯電器212C、222M、232Y、書き込み光学系213C、223M、233Y、現像装置214C、224M、234Y、クリーニング装置215C、225M、235Y、および転写ローラ216C、226M、236Yについては、ブラックの画像形成ステーション200Bkの各作用と同じである。

【0023】240は用紙を供給する給紙装置、250は用紙を搬送する転写搬送ベルト、260は用紙上のトナーを用紙に定着させる定着装置である。

【0024】本カラー画像形成装置では、ブラックの画像形成ステーション200Bkについて説明すれば、感光体ドラム201Bkが矢印方向に回転し、その周りに帯電器202Bk、書き込み光学系203Bk、現像装置204Bk、クリーニング装置205Bkが配置されている。

【0025】帯電器202Bkと現像装置204Bkの間の感光体表面に、書き込み光学系203Bkからレーザー光が照射され、感光体ドラム201Bk上に静電潜像が形成される。そして、その感光体ドラム201Bkに対して、現像装置204Bkの現像ローラからトナーが供給されるようになっている。

【0026】そして、このブラックの画像形成ステーション200Bkと同様の画像形成ステーション210C、220M、230Yが、転写用紙の搬送手段である転写搬送ベルト250に沿って配置されている。

【0027】転写搬送ベルト250は、各画像形成ステーションの現像装置とクリーニング装置の間で感光体ドラムに当接しており、転写搬送ベルト250の感光体ドラムに当たる面の反対面には、転写バイアスを印加するための転写ローラ206Bk、216C、226M、236Yが配置されている。各画像形成ステーションは、現像装置内部のトナー色が異なるだけで、その他は全て同様の構成となっている。

【0028】本構成のカラー画像形成装置において、画像形成動作は次のようにして行われる。まず、各画像形成ステーション200Bk、210C、220M、230Yにおいて、感光体ドラム201Bk、211C、221M、231Yが帯電器202Bk、212C、22

2M、232Yにより帯電され、次に書き込み光学系203Bk、213C、223M、233Yで、レーザー光により、作成する各色の画像に対応した静電潜像がそれぞれ形成される。

【0029】次に、現像装置204Bk、214C、224M、234Yの現像ローラにより、静電潜像を現像してトナー像が形成される。現像装置204Bk、214C、224M、234Yは、それぞれブラック、シアン、マゼンタ、イエローのトナーで現像を行なう現像装置であり、4つの感光体ドラム201Bk、211C、221M、231Y上で作られた各色のトナー像が転写用紙上で重ねられる。

【0030】転写用紙は、給紙装置240から4つの感光体ドラム上での画像形成にタイミングを合わせて、転写搬送ベルト250で図中矢印E方向に送られる。転写搬送ベルト250上に保持された転写用紙は、搬送されて、各感光体ドラム201Bk、211C、221M、231Yとの当接位置(転写部)で各色のトナー像の転写が行われる。各感光体ドラム201Bk、211C、221M、231Y上のトナー像は、各転写ローラ206Bk、216C、226M、236Yにそれぞれ印加された転写バイアスと各感光体ドラム201Bk、211C、221M、231Yとの電位差によって形成される電界により、転写用紙上に転写される。

【0031】そして、4つの転写部を通過して4色のトナー像が重ねられた転写用紙は、定着装置260に搬送され、転写用紙上にトナーが定着されて、図示しない排紙部に排出される。

【0032】そして、転写部で転写されずに各感光体ドラム201Bk、211C、221M、231Yに残った残留トナーは、各クリーニング装置205Bk、215C、225M、235Yでそれぞれ回収される。

【0033】なお、この例では画像形成ステーションは転写用紙の搬送方向の上流側から下流側に向けて、ブラック用、シアン用、マゼンタ用、イエロー用の順で並んでいるが、この順番に限るものではなく、色順は任意に設定されるものである。

【0034】図2は感光体ドラムと現像ローラとの関係を示す説明図である。図において、1は感光体ドラム、1aは感光体ドラムの支軸、12は現像ローラ、16は現像ローラの支軸、15は間隔保持部材としてのトラッキングローラである。感光体ドラム1については断面状態を示している。

【0035】図3は感光体ドラムと現像ローラとの関係の他の例を示す説明図である。感光体ドラム1と現像ローラ12との関係は、この図に示すようなものであってもよく、種々の適用が可能である。

【0036】図4は感光体ドラムと現像ローラとの関係を側面状態で示す説明図である。この図に示すように、現像装置における現像ローラ12の表面(現像スリーブ

面)と感光体ドラム1の感光面との間隔(現像ギャップD)を一定に維持するため、現像ローラの支軸16の両端に、現像ローラ12の直径(スリーブ外径)よりも若干大きい直径を有する、回転可能な円盤状(コロ状)のトラッキングローラ15を設けている。

【0037】現像ローラの支軸16の両端で同一サイズのトラッキングローラ15を使用すると、軸方向に沿った感光体ドラム1と現像ローラ12のスリーブ面との対向間隔(現像ギャップD)が一定に維持されるので、このトラッキングローラ15を、感光体ドラム1の両方の端部1b(図2及び図3参照)で金属面の露出部分(非感光部分)に当接させることによって、現像ギャップDを所定の微小間隔に維持する。

【0038】このトラッキングローラ15は、現像ローラの支軸16に対して極めて円滑に回転できるように(回転可能な状態)設けられており、感光体ドラム1の回転に伴って回転する。つまり、感光体ドラム1の回転力を受けて従動回転する。

【0039】この円盤状のトラッキングローラ15の直径が少しずつ異なるものを予め何種類か作製しておき、*20

T	G	L	D
Bk(ブラック)	25φ	26.0φ	0.50
C(シアン)	25φ	26.1φ	0.55
M(マゼンタ)	25φ	26.2φ	0.60
Y(イエロー)	25φ	26.3φ	0.65

【0042】現像ギャップDをこのように設定することで、逆転写現象によって失われるトナー量の分だけ、上流側に位置する画像形成ステーションでの感光体のトナー付着量を多くすることができるので、逆転写現象が生じて、上流側で付着されたトナー量と下流側で付着されたトナー量のバランスをとることができ、各色間の画像濃度差が解消された品質の良い画像を得ることができる。

【0043】図5(a)は各画像形成ステーションにおけるトナー供給量を示す説明図、図5(b)は各画像形成ステーションにおけるトナー付着量を示す説明図である。トナー像の形成と転写の工程を4回実施する場合、現像ギャップDを上流側ほど狭くして、図5(a)に示すように、各画像形成ステーションの現像装置から感光体へ供給されるトナー付着量が上流側ほど多くなるようにする。つまり、各トナー像の最終的な転写用紙へのトナー付着量が、第1色目(Bk:ブラック)の付着量>第2色目(C:シアン)の付着量>第3色目(M:マゼンタ)の付着量>第4色目(Y:イエロー)の付着量というように、上流側ほど多くなるようにする。

【0044】ここで、「第4色目の付着量」と「第1〜3色目の付着量」との差をそれぞれ「a」、「b」、「c」とすると、 $a > b > c$ とする。この「a」、「b」、「c」は、それぞれの下流に配設された画像形成ステーションでの逆転写現象で失われるトナー量を補※50

*トナーの転写順に従って、用紙搬送方向の上流側から下流側へ移行するにつれて、トラッキングローラ15の直径が順次増大するように、各画像形成ステーションの現像装置ごとに異なる直径のものを使用する。このようにすれば、各画像形成ステーションにおける感光体ドラムの径、および現像ローラの径は同一に設定されているので、各画像形成ステーションにおいて異なる対向間隔(現像ギャップD)を容易に設定することができる。

【0040】現像ギャップDが広がると、感光体ドラム1へのトナー付着量が減少するので、帯電、露光、転写等の他の作像条件が同じであっても、最終画像濃度が低くなる。一方、現像ギャップDが狭まると、感光体ドラム1へのトナー付着量が増加するので、最終画像濃度が高くなる。

【0041】以下に、画像形成ステーションのトナー色T、現像ローラ12の直径G(mm)、トラッキングローラ15の直径L(mm)、感光体ドラム1と現像ローラ12との対向間隔である現像ギャップD(mm)の一例を示す。

※うものである。

【0045】これにより、図5(b)に示すように、1色目から4色目までの色濃度を均一にすることができ、形成する画像を正しい色相のカラー画像とすることができる。

【0046】図6は間隔保持部材の他の例を示す説明図であり、図6(a)は一方側の側面を示し、図6(b)は他方側の側面を示している。間隔保持部材は、本例のように螺旋形部材15aであってもよい。螺旋形部材15aは、現像ローラの支軸16の両端に固定的に設けるようになっている。

【0047】すなわち、螺旋形部材15aは、一体的に形成された円筒部(小径部)と螺旋部(大径部)とから構成されたいわゆるハット形状の部材である。これらの円筒部(小径部)と螺旋部(大径部)とは、現像ローラ12の両端の支軸16を隙間なく貫通させる軸穴を中心部に備える。つまり、螺旋形部材15aは、現像ローラの支軸16の軸受部材としての機能を有する。

【0048】螺旋形部材15aの大径部は、段付部を境界として、中心から外縁部までの距離(外径)が連続的に変化する螺旋形状(渦巻き形状)をしている。また、この大径部の外径は、どの位置においても、現像ローラ12の直径よりも大きくなるように設定され、感光体ドラム1への当接部位での大径部の半径と現像ローラ1の半径との差が現像ギャップDとなるように設定されてい

る。

【0049】基本的に、両端の螺旋形部材15aは、それぞれの段付部の位置を互いに同一位相とする状態で感光体ドラム1に対して当接する。すなわち、両端の螺旋形部材15aにおける回転状態（回転角度）が同一となるように設定されており、このため任意の回転位置における両端の螺旋形部材15aの外径は互いに同一となる。したがって、軸方向に沿った感光体ドラム1と現像ローラ12のスリーブ面との対向間隔（現像ギャップD）が一定に維持される。

【0050】現像ローラ12のスリーブ外径は、全ての画像形成ステーションの現像装置に関して同一径に統一されている。したがって、螺旋形部材15aの感光体ドラム1への当接部位を適当に変更すれば、全ての画像形成ステーションに対して同じ形状の螺旋形部材15aを用いて、何種類もの現像ギャップDを一定の範囲内で無段階に設定することができる。

【0051】これにより、トナー転写順に画像形成ステーションが用紙搬送方向の下流側へ移行するにつれて、各現像装置において、螺旋形部材15aの中心から外周部分までの距離が大きい部位を感光体ドラム1へ順次当接させると、現像ギャップDが次第に広がる設定とすることができる。

【0052】この現像ギャップDを、先述のトラッキングローラの際に適用した現像ギャップDと同様に設定すれば、逆転写現象が生じて、上流側で付着されたトナーと下流側で付着されたトナーのバランスをとることができ、各色間の画像濃度差が解消された品質の良い画像を得ることができる。

【0053】図7は間隔保持部材のさらに他の例を示す説明図であり、図7(a)は一方側の側面を示し、図7(b)は他方側の側面を示している。間隔保持部材は、本例のように偏芯多角形部材15bであってもよい。偏芯多角形部材15bは、現像ローラの支軸16の両端に固定的に設けるようになってい

る。【0054】すなわち、偏芯多角形部材15bは、偏芯した多角形状であり、この偏芯多角形の大径部では、外縁部（周縁部）を構成する複数の辺が、それぞれ異なる外径d1～d8を有するように設定されている。この外径d1～d8とは、軸穴中心からの外縁部までの距離である。

【0055】偏芯多角形部材15bであれば、偏芯多角形の大径部の外径を変化させることで、一定の範囲内で現像ギャップDを段階的に調整することができる。

【0056】現像ローラ12のスリーブ外径は、全ての画像形成ステーションの現像装置に関して同一径に統一されている。したがって、偏芯多角形部材15bの感光体ドラム1への当接部位（辺）を適当に変更すれば、全ての画像形成ステーションに対して同じ形状の偏芯多角形部材15bを用いて、複数種類の現像ギャップDを段階

的に高い安定度で設定することができる。

【0057】これにより、トナー転写順に画像形成ステーションが用紙搬送方向の下流側へ移行するにつれて、各現像装置において、偏芯多角形部材15bの中心から外縁部までの距離が大きい部位（辺）を感光体ドラム1へ順次当接させると、現像ギャップDが次第に広がる設定とすることができる。

【0058】この現像ギャップDを、先述のトラッキングローラの際に適用した現像ギャップDと同様に設定すれば、逆転写現象が生じて、上流側で付着されたトナーと下流側で付着されたトナーのバランスをとることができ、各色間の画像濃度差が解消された品質の良い画像を得ることができる。

【0059】以上述べた螺旋形部材15aと偏芯多角形部材15bは、中心から外周部分までの半径または外縁部へ至る距離の何れの部位においても、現像ローラ12の直径よりも大きく設定する。これにより、部材15a、15bのいずれの部位を感光体ドラム1へ当接させても、現像ローラ12と感光体ドラム1とが接触して発生する不具合を回避し、両者の間に最小限度の空隙を確保することができる。

【0060】図8(a)及び図8(b)、並びに図9(a)及び図9(b)は偏芯多角形部材の間隔保持機構の例を示す説明図である。図8(b)は図8(a)の側面図であり、図9(b)は図9(a)の側面図である。偏芯多角形部材15bの間隔保持機構は、以下のように構成することができる。図8(a)及び図8(b)に示すように、偏芯多角形部材15bの小径部の支持部材17との対向面に、凸部17aと凹部17bを複数箇所に設け、偏芯多角形部材15aを現像ローラの支軸16を中心に回転させて、凸部17aと凹部17bの対応位置を切り換えることで回転を保持し、現像ギャップDをd1～d7まで調整する。

【0061】あるいは、図9(a)及び図9(b)に示すように、偏芯多角形部材15bの小径部の外周部と支持部材17の内周面との対向面に、凸部17aと凹部17bを複数箇所に設け、偏芯多角形部材15aを現像ローラの支軸16を中心に回転させて、凸部17aと凹部17bの対応位置を切り換えることで回転を保持し、現像ギャップDをd1～d7まで調整する。図8および図9は偏芯多角形部材15bの例を示しているが、螺旋形部材15aでも同様に構成することができる。

【0062】図10は間隔保持部材のさらに他の例を示す説明図である。間隔保持部材は、本例のように円錐形コロ15cであってもよい。円錐形コロ15cは、円錐の頂点側が感光体ドラム1と現像ローラ12との間に進入して、円錐の側面がこれら両者1、12の各端部に当接し、これにより両者の間隔、すなわち現像ギャップDを確保するものである。

【0063】この円錐形コロ15cの移動機構は、円錐

形コロ15cの底面に固定されたネジに直接、または、適当なギアを介して連結される図示しないステップモータ等の駆動手段によって構成することができる。

【0064】この駆動手段により、円錐形コロ15cを、図中矢印P方向に回転させることで、矢印N方向に移動させる。このようにして、円錐形コロ15cの周面における当接位置を連続的に変化させることにより、現像ギャップDを適切に調整することができる。

【0065】図11は間隔保持部材の固定方法の一例を示す説明図である。図では間隔保持部材が螺旋形部材15aである場合を示している。螺旋形部材15aは、支持部材17を介して現像装置ケーシング18の両側面部に設けられた開口部へ挿入して固定する。あるいは、螺旋形部材15aを現像装置ケーシング18に対して直接固定してもよい。偏芯多角形部材も螺旋形部材と同様に固定することができる。

【0066】図12は間隔保持部材の固定方法の他の例を示す説明図である。図では間隔保持部材が螺旋形部材15aである場合を示している。図11では支持部材を用いて螺旋形部材15aを固定する方法を説明したが、本例のように、支持部材を使用せず、螺旋形部材15aを、現像装置ケーシング18に直接固定するようにしてもよい。すなわち、現像装置ケーシング18両側部の開口部に螺旋形部材15支持部19を一体的に設ける。開口部は現像ローラの支軸16を挿通させるためのものであり、また支持部19は開口部の周囲に一段高く形成されたリング状をなし、その内側に、隙間を発生させることなく、螺旋形部材15aの小径部を嵌め込むようにする。

【0067】この構成では、リング状の支持部19と開口部との間の現像装置ケーシング18の側面に相当する部分に、複数の突起19aを設け、螺旋形部材15aの小径部における突起19aの対向面に、図13に示すように、突起19aに対応する突起受部19bを設ける。突起19aと突起受部19bとを係合させることによって、現像装置ケーシング18に対して螺旋形部材15aを固定することができる。

【0068】上記の場合と逆に、突起部19aを螺旋形部材側に設け、突起受部19bを現像装置ケーシング側に設けるようにしてもよい。また、現像装置ケーシング側の突起部19aに代えて、支持部19の内周面に突起部（または突起受部）を設け、螺旋形部材の小径部の外周面に、この突起部（または突起受部）に係合させるための突起受部（または突起部）を設けるようにしてもよい。偏芯多角形部材も螺旋形部材と同様に固定することができる。

【0069】現像ローラ12から感光体ドラム1に転移するトナー量の率を転移率(%)とすると、現像ギャップD(μm)と転移率との間には、図14に示すような関係があり、関数fを用いて表すと次のようになる。

〔転移率〕=f(〔現像ギャップ〕)

【0070】同様に、現像ギャップD(μm)と画像濃度との間には、図15に示すような関係があり、関数fを用いて表すと次のようになる。

〔画像濃度〕=f(〔現像ギャップ〕)

したがって、上述したトラッキングローラ15の径、螺旋形部材15aおよび偏芯多角形部材15bの回転角、または円錐形コロ15cの移動位置を調整して、現像ギャップDを適切に設定することにより、所望の画像濃度を得ることができる。

【0071】以上述べた実施の形態では、用紙搬送方向の最上流に位置する画像形成ステーションのトナー色を、黒色トナーに設定している。したがって、フルカラー画像形成時に黒色トナーが最下層に転写されるので、他の色のトナー像に対する隠蔽効果またはマスキング効果の影響が最小限となって色再現性が向上する。

【0072】このようにして、上流側に位置する画像形成ステーションでの感光体のトナー付着量が、逆転写現象によって失われるトナー量を補いうる量だけ下流側よりも多くなるように、各画像形成ステーションにおける現像ギャップを適切に設定する。これにより、逆転写現象が生じて、上流側で用紙に付着されるトナー量と下流側で用紙に付着されるトナー量とのバランスがとれ、各色間の画像濃度差のない良品質のトナー画像を得ることができる。

【0073】

【発明の効果】本発明によれば、上流側に位置する画像形成ステーションでの感光体のトナー付着量が、逆転写現象によって失われるトナー量を補いうる量だけ下流側よりも多くなるので、逆転写現象が生じて、上流側で用紙に付着されるトナー量と下流側で用紙に付着されるトナー量とのバランスがとれる。これにより各色間の画像濃度差のない、良品質のトナー画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるタンデム方式のカラー画像形成装置の概略構成を示す説明図である。

【図2】実施の形態における感光体ドラムと現像ローラとの関係を示す説明図である。

【図3】実施の形態における感光体ドラムと現像ローラとの関係の他の例を示す説明図である。

【図4】実施の形態における感光体ドラムと現像ローラとの関係を側面状態で示す説明図である。

【図5】実施の形態の各画像形成ステーションにおけるトナー供給量とトナー付着量を示す説明図である。

【図6】実施の形態における間隔保持部材の他の例を示す説明図である。

【図7】実施の形態における間隔保持部材のさらに他の例を示す説明図である。

【図8】実施の形態における偏芯多角形部材の間隔保持機構の例を示す説明図である。

【図9】実施の形態における偏芯多角形部材の間隔保持機構の例を示す説明図である。

【図10】実施の形態における間隔保持部材のさらに他の例を示す説明図である。

【図11】実施の形態における間隔保持部材の固定方法の一例を示す説明図である。

【図12】実施の形態における間隔保持部材の固定方法の他の例を示す説明図である。

【図13】実施の形態における螺旋形部材の支持部対向面を示す説明図である。

【図14】現像ギャップと転移率との関係を示すグラフである。

【図15】現像ギャップと画像濃度との関係を示すグラフである。

【図16】従来の画像形成装置での各画像形成ステーションにおけるトナー供給量とトナー付着量を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 感光体ドラム
- 1a 感光体ドラムの支軸
- 1b 感光体ドラムの端部
- 12 現像ローラ
- 15 トラッキングローラ
- 15a 螺旋形部材
- 15b 偏芯多角形部材

15c 円錐形コロ

16 現像ローラの支軸

17 支持部材

17a 凸部

17b 凹部

18 現像装置ケーシング

19 支持部

19a 突起部

19b 突起受部

10 200Bk, 210C, 220M, 230Y 画像形成ステーション

201Bk, 211C, 221M, 231Y 感光体ドラム

202Bk, 212C, 222M, 232Y 帯電器

203Bk, 213C, 223M, 233Y 書き込み光学系

204Bk, 214C, 224M, 234Y 現像装置

205Bk, 215C, 225M, 235Y クリーニング装置

20 206Bk, 216C, 226M, 236Y 転写ローラ

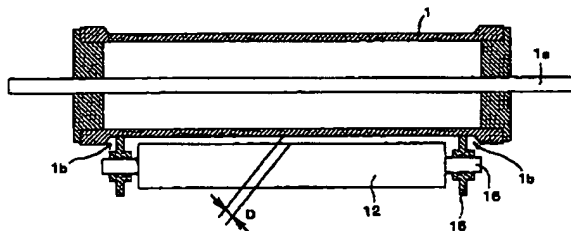
240 給紙装置

250 転写搬送ベルト

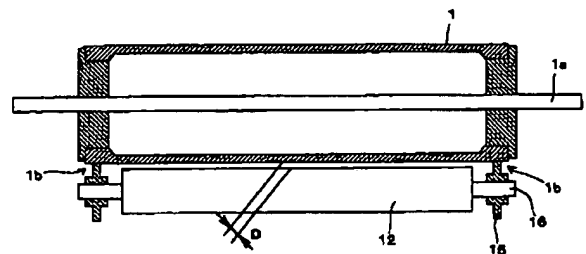
260 定着装置

D 現像ギャップ

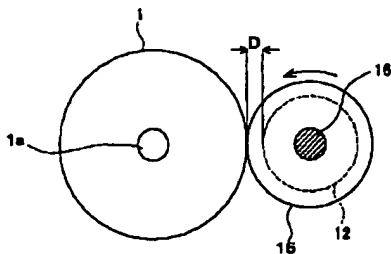
【図2】



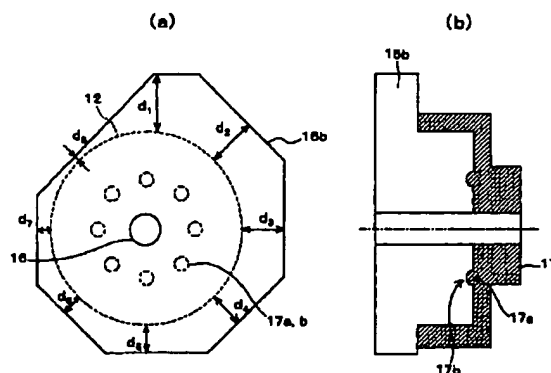
【図3】



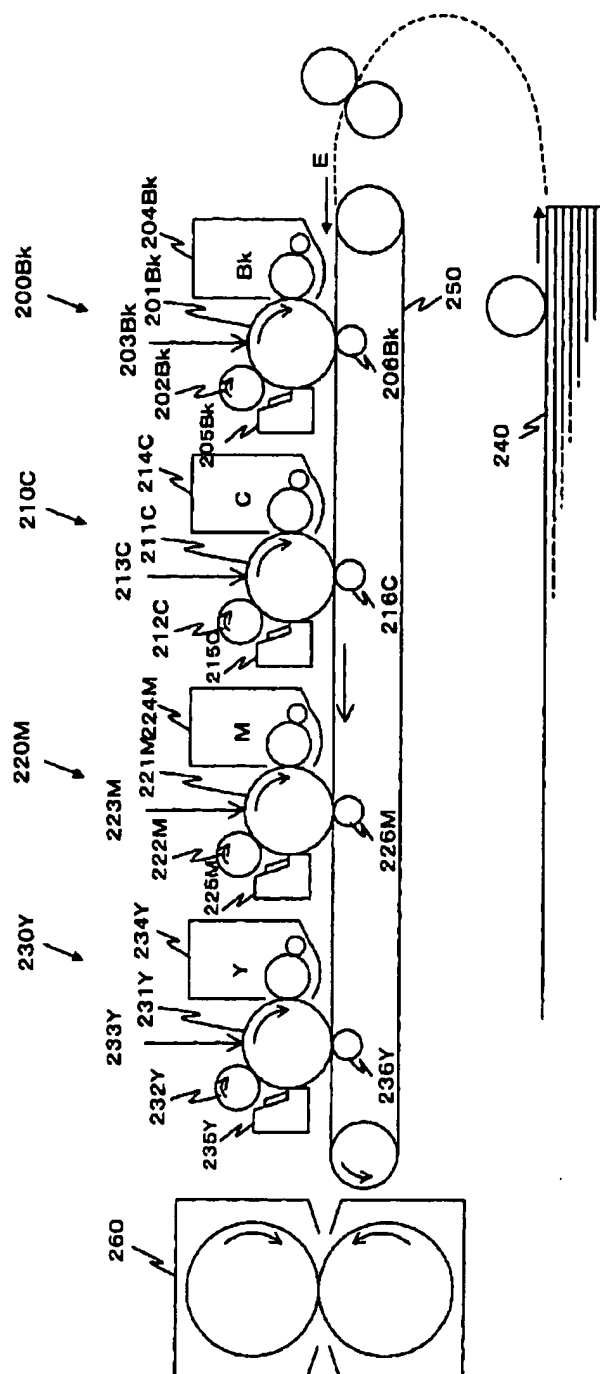
【図4】



【図8】

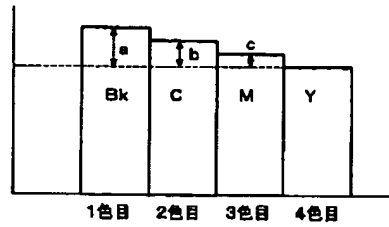


【図1】



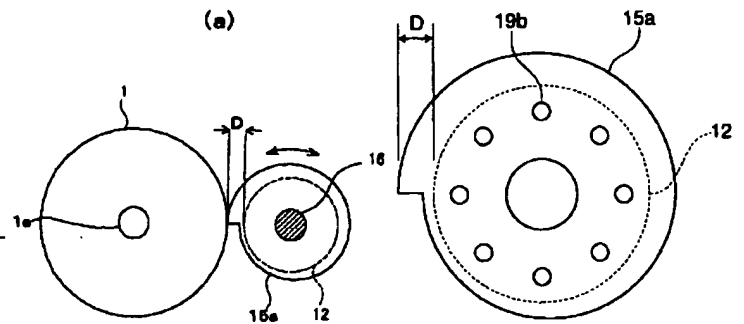
【図5】

(a) トナー供給量



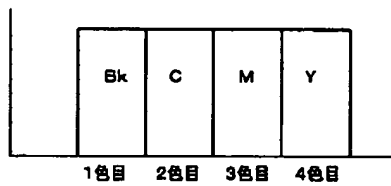
【図6】

(a)

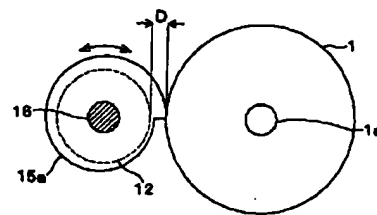


【図13】

(b) トナー付增量

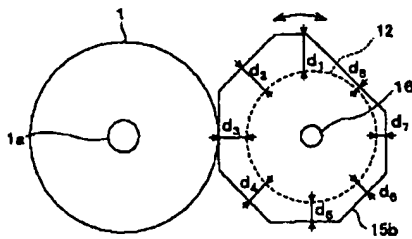


(b)



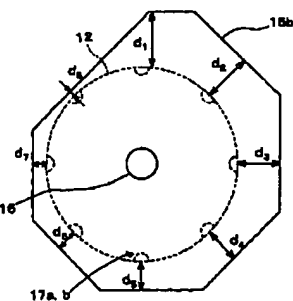
【図7】

(a)

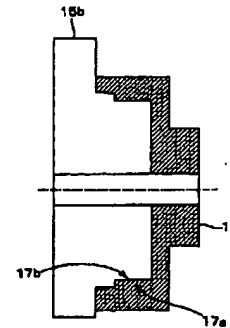


【図9】

(a)

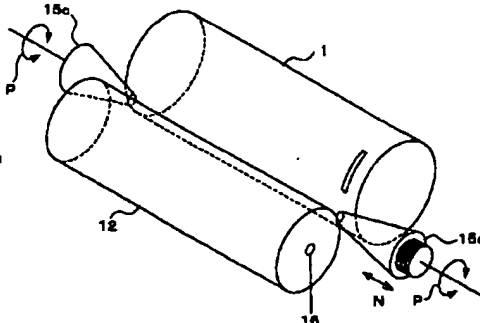
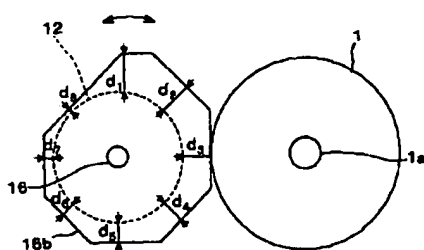


(b)

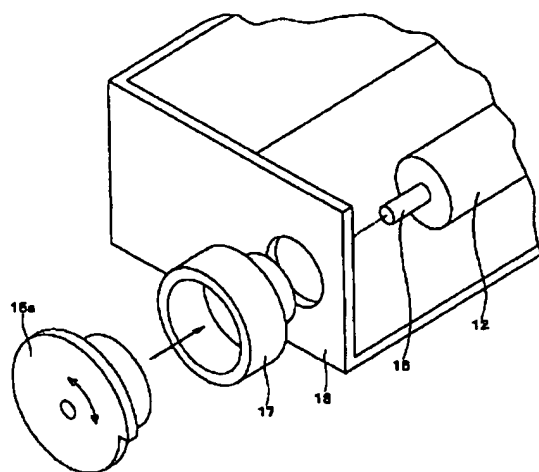


(b)

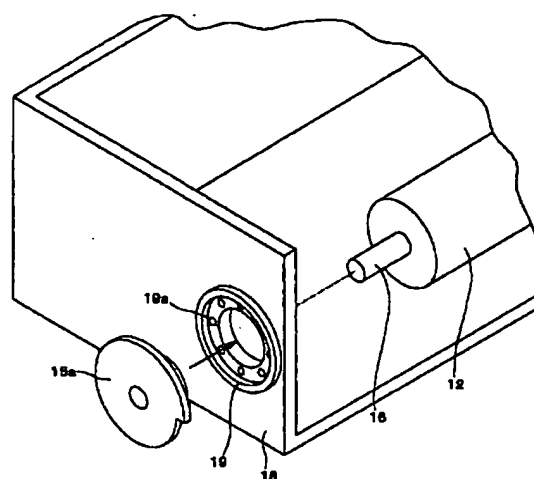
【図10】



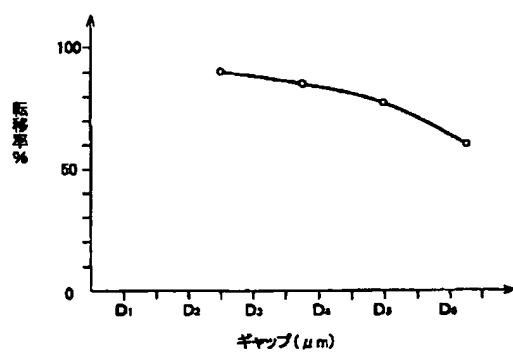
【図11】



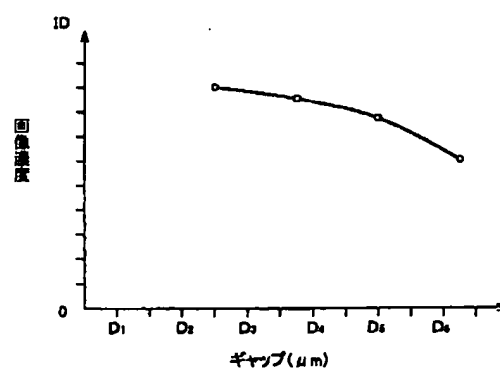
【図12】



【図14】

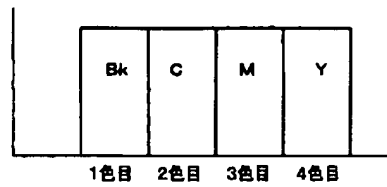


【図15】

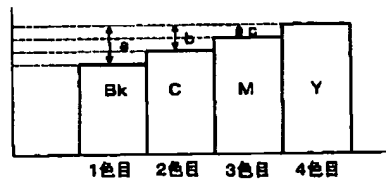


【図16】

(a) トナー供給量



(b) トナー付着量



フロントページの続き

(72)発明者 若林 雄
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
 ャープ株式会社内
 (72)発明者 西野 俊夫
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
 ャープ株式会社内

(72)発明者 木村 登彦
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
 ャープ株式会社内
 Fターム(参考) 2H030 AA03 BB02 BB23 BB33
 2H077 AD02 AD06 BA07 GA13